

УДК 658.2

МЕТОДИКО-АНАЛІТИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОЦІНКИ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ООНОВЛЕННЯ ПІДПРИЄМСТВ МАШИНОБУДУВАННЯ

Вовк М.А., ст. викладач (НТУ «ХПІ»)

Запропоновано науково-практичний підхід до визначення комплексної економічної оцінки проектів технологічного оновлення на машинобудівному підприємстві за рахунок виділення підготовчого, експертного, розрахункового та аналітичного етапів, а також застосування розробленої мережевої системи комплексного оцінювання, що, дозволяє визначити оцінки за шкалою відношень, провести аналіз чутливості та виявити напружені варіанти на етапі аналізу та інтерпретації результатів розрахунків. У роботі наведено приклад застосування запропонованого підходу для оцінки проекту технологічного оновлення.

Ключові слова: технологічне оновлення, комплексна оцінка, показники-входи, показники-агрегати, мережева модель.

МЕТОДИКО-АНАЛИТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОЦЕНКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБНОВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Вовк М.А., ст. преподаватель (НТУ «ХПИ»)

Предложен научно-практический подход к определению комплексной экономической оценки проектов технологического обновления на машиностроительном предприятии за счет выделения подготовительного, экспертного, расчетного и аналитического этапов, а также применение разработанной сетевой системы комплексного оценивания, что, позволяет определить оценки в шкале отношений, провести анализ чувствительности и выявить напряженные варианты на этапе анализа и интерпретации результатов расчетов. В работе приведен пример применения предложенного подхода для оценки проекта технологического обновления.

Ключевые слова: технологическое обновление, комплексная оценка, показатели-входы, показатели-агрегаты, сетевая модель.

METHODOLOGICAL AND ANALYTICAL SUPPORT OF TECHNOLOGICAL RENOVATION ESTIMATION OF MACHINE-BUILDING ENTERPRISE

Vovk M.A., assistant (National Technical University "Kharkov Polytechnical Institute")

Determination of complex economic evaluation of the technological renovation projects on a machine-building enterprise was offered. The preparing, expert judging, calculation and analytical stages were separated. Usage of comprehensive network, allows to define estimations in relative values, to conduct the analysis of sensitiveness and educe tense variants on the stage of analysis and interpretation of results. Every estimation that is got in relative values can be transformed into a qualitative form. The estimations expressed in numbers are used for an analysis, and qualitative estimations are used for taking administrative decisions. An example of offered approach application for the evaluation of the technological renovation project was described.

Keywords: technological renovation, comprehensive estimation, indexes-entrances, indexes-aggregates, network model.

Постановка проблеми та її зв'язки з науковими чи практичними завданнями. З переходом України до ринкових відносин у машинобудівних підприємств підвищилась потреба у пошуку ринків збуту. Для випуску конкурентоздатної продукції підприємствам необхідне комплексне технологічне переозброєння, яке пов'язане з оновленням продукції, технології та технічних засобів. Проблемою для машинобудівних підприємств є обмеженість фінансових ресурсів, тому постає задача вибору найбільш ефективного варіанта оновлення, а для цього необхідно правильно оцінити існуючі проекти.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Питання оновлення основних виробничих фондів і

методи оцінки цього процесу висвітлені в роботах великої кількості авторів, зокрема, Р.З. Акбердина [1], Д.А. Баранова [2], В.Н. Гончарова та Б.Е. Бачевского [3], Р.Н. Колегаєва та П.А. Орлова [4], И. Пиннингса та А. Бьюитандама [5], Б.В. Пошехонова та В.В. Соколова [6], Г.П. Овчиннікова [7], Б.Є. Бачевського, Н.Д. Свиридової та А.В. Чернобая [8], В.Ф. Спирина [9], В.Ф. Шудри [10] та ін. Проте, існуючі підходи не можуть бути використані нині. Частина авторів концентрує свої дослідження на зіставленні собівартості одиниці продукції до оновлення і після, і не враховує динаміку вступу грошових потоків, джерела фінансування. Деякі автори розглядають оцінку технологічного оновлення як інвестиційний проект, який відображає тільки фінансову вигідність проекту для інвестора. Оскільки технологічне оновлення, обумовлено потребами ринку, викликає зміни в технології і технічних засобах, тобто послідовною зміною явищ в закономірному порядку, то його слід розглядати як процес і оцінювати з цієї точки зору. У зв'язку з цим, **метою роботи** є розробка та застосування методики оцінки проектів

технологічного оновлення, оскільки це важливо як на етапі його формування, так і при залученні засобів фінансування. Виходячи з цієї оцінки, приймається рішення про реалізацію проекту.

Основні результати дослідження. На основі проведеного аналізу [12, 13] доведено, що для оцінки проектів технологічного оновлення доцільно використовувати мережеву модель комплексного оцінювання. Впровадження методики оцінювання проектів технологічного оновлення за допомогою мережевої комплексної моделі, повинно відбуватися у чотири етапи: підготовчий, експертний, розрахунковий та аналітичний (рис. 1). На етапі підготовки обирається модель для оцінки проектів відповідно до системи управління та обліку ефективності діяльності підприємства. Також на цьому етапі відбувається формування проекту технологічного оновлення та розрахунок первинних показників. Робота на цьому етапі проводиться досить велика і включає аналіз ринку, визначення характеристик оновленої продукції, розробку технології виробництва, вибір засобів виробництва, пошук джерел фінансування.

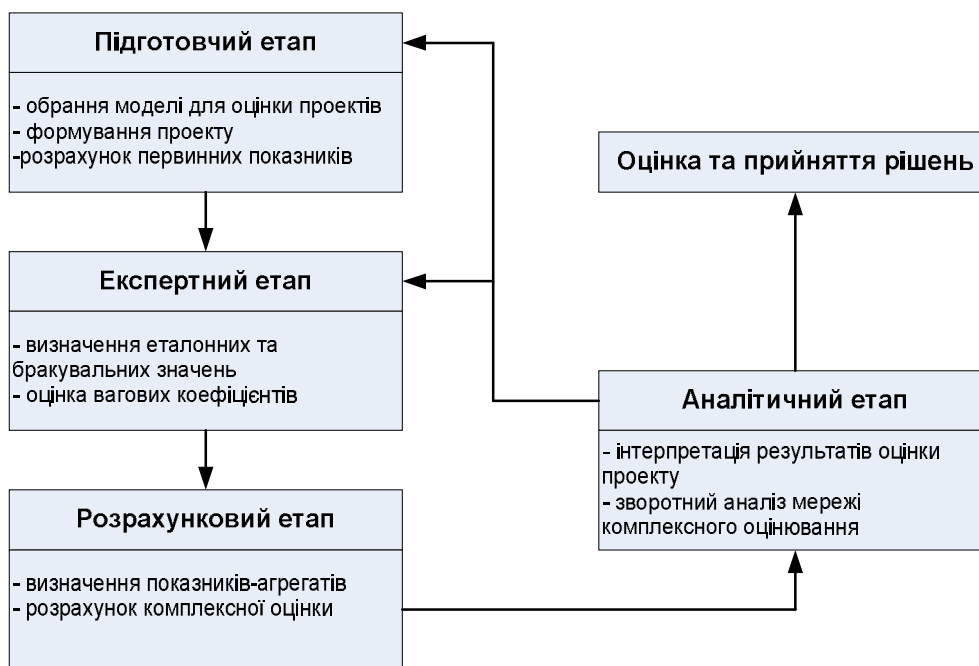


Рис. 1. Етапи застосування методичного підходу до оцінювання проектів технологічного оновлення

Паралельно цьому процесу може реалізовуватися експертний етап. Експертами визначаються еталонні та бракувальні значення первинних показників та вагові коефіцієнти у рамках кожної групи. Передбачається, що ці показники залишаються незмінними протягом тривалого проміжку часу, як і сама модель оцінювання, що забезпечує можливість порівняння комплексних оцінок проектів між собою. Хоча за

умови зміни стратегічних цілей та пріоритетів машинобудівного підприємства вагові коефіцієнти можуть бути відкориговані відповідно до змін стратегічного розвитку.

Етап розрахунку реалізується після повного завершення двох попередніх і включає визначення показників-агрегатів та комплексної оцінки, а також аналіз отриманих результатів. Розрахунок відбувається послідовно зліва направо, знизу вгору

усіх показників, і останньою визначається результуюча комплексна оцінка.

Для інтерпретації отриманих результатів автор пропонує адаптувати багатоетапну технологію ПАКС (Послідовне Агрегування Класифікаційних Станів) [16]. На першому етапі, задається множина вихідних показників. Для проектів технологічного оновлення – це характеристики проектів у абсолютних одиницях виміру. На другому етапі, формуються порядкові шкали для кожного вихідного показника та задаються градації оцінки. На третьому етапі, абсолютні показники переводяться у відносні показники-входи за формулою нормалізації [11]. На четвертому – формуються показники-агрегати та порядкові шкали для них. Кожна градація шкали показника-агрегату є комбінацією градацій оцінок показників-входів.

Для проекту технологічного оновлення Державного підприємства «Харківський машинобудівний завод «ФЕД» розглянемо

конструювання шкали показника-агрегату «Оцінка ефективності інвестицій» (ЕoI), який включає показники-входи: метрику беззбитковості (BEM), метрику дохідності проекту (PPM) та метрику строку окупності (PRM). Показники-входи утворюються шляхом нормалізації абсолютних показників-характеристик проекту (чистої приведеної вартості (NPV), коефіцієнта доходності (PI) та дисконтованого строку окупності (DPBP)). Оскільки множина вхідних показників для цього агрегату уже задана, то наступним кроком для експертів є визначення порядкової шкали градацій для показників у абсолютній величині. Кожен показник має порядкову шкалу оцінок з трьома словесними формулюваннями градації якості. Значення показника може бути оптимальним, допустимим або недопустимим для прийняття рішення про реалізацію проекту. У табл. 1 представлено градації для абсолютних значень характеристик проекту та відносних показників-входів.

Таблиця 1

Градація показників групи «Оцінка ефективності інвестицій»

Показник	Категорії градації абсолютних значень	Категорії градації відносних значень	Вербальна характеристика
NPV	$NPV > 14500000$ (грн)	$BEM > 0,63$	оптимальне
	$8500000 \leq NPV \leq 14500000$ (грн)	$0,37 \leq BEM \leq 0,63$	допустиме
	$NPV < 8500000$ (грн)	$BEM < 0,37$	недопустиме
PI	$PI > 1,35$	$PPM > 0,71$	оптимальне
	$1,15 \leq PI \leq 1,35$	$0,37 \leq PPM \leq 0,71$	допустиме
	$PI < 1,15$	$PPM < 0,31$	недопустиме
DPBP	$DPBP < 5$ (років)	$PRM > 0,71$	оптимальне
	$8 \geq DPBP \geq 5$ (років)	$0,29 \leq PRM \leq 0,71$	допустиме
	$DPBP > 8$ (років)	$PRM < 0,29$	недопустиме

Для формування шкал оцінок показників-агрегатів можна використати метод ОРКЛАСС [14, 15], за допомогою якого будується повна несуперечлива порядкова класифікація багатоозначових об'єктів. Такий підхід характеризується універсальністю, оскільки у загальному випадку дозволяє оперувати якісною та кількісною інформацією у процесі прийняття рішень. У проекті технологічного оновлення підприємства машинобудування для кожного показника-агрегату будуються набори градацій оцінок за його складовими. Найбільш бажаний набір складових формує верхню межу оптимального значення показника-агрегату, нижня межа цієї градації передбачає у одній із складових допустиме значення показника. Аналогічно для кожної градації кожного показника-агрегату, включаючи комплексну оцінку технологічного

оновлення визначається верхня та нижня межа. Для прийняття рішення про доцільність реалізації проекту, особа, яка приймає рішення керується не лише показником комплексної оцінки, а і значеннями всіх показників, які входять до мережевої системи оцінювання. У табл. 2 наведено приклад конструювання шкали показника-агрегату ЕoI.

Інтерпретація кількісних оцінок проводиться для усіх показників, починаючи з комплексної оцінки, зверху вниз. Кожна оцінка, яка отримана за шкалою відношень, може бути переведена у якісну форму – відповідно до табл. 1. Оцінки, виражені кількісно, використовуються для аналізу, а якісно – для прийняття управлінських рішень. У табл. 3 наведено інтерпретацію результатів оцінки проекту технологічного оновлення.

Таблиця 2

Конструювання шкали показника-агрегату EoI за допомогою методу ОРКЛАСС

EoI	Оптимальне значення EoI > 0,66	верхня межа	BEM > 0,63 PPM > 0,71 PRM > 0,71			
		нижня межа	BEM > 0,63 0,37 ≤ PPM ≤ 0,71 PRM > 0,71		BEM > 0,63 PPM > 0,71 PRM < 0,29	
	Допустиме значення 0,34 ≤ EoI ≤ 0,66	верхня межа	0,37 ≤ BEM ≤ 0,63 PPM > 0,71 PRM > 0,71	BEM > 0,63 PPM < 0,31 PRM > 0,71	BEM > 0,63 0,37 ≤ PPM ≤ 0,71 PRM < 0,29	BEM > 0,63 PPM > 0,71 PRM < 0,29
		нижня межа	BEM < 0,37 PPM < 0,31 PRM > 0,71	BEM < 0,37 0,37 ≤ PPM ≤ 0,71 0,29 ≤ PRM ≤ 0,71	0,37 ≤ BEM ≤ 0,63 PPM < 0,31 0,29 ≤ PRM ≤ 0,71	BEM > 0,63 0,37 ≤ PPM ≤ 0,71 PRM < 0,29
	Недопустиме значення EoI < 0,34	верхня межа	BEM < 0,37 PPM < 0,31 0,29 ≤ PRM ≤ 0,71	0,37 ≤ BEM ≤ 0,63 PPM > 0,71 PRM < 0,29	BEM > 0,63 PPM < 0,31 PRM < 0,29	
		нижня межа	BEM < 0,37 PPM < 0,31 PRM < 0,29			

Таблиця 3

Інтерпретація результатів оцінки проекту технологічного оновлення

Категорії градації проектів	Значення оцінки	Рішення щодо доцільності реалізації проекту
Дуже висока оцінка	Верхня межа оптимального значення показника	Проект реалізується
Висока оцінка	Нижня межа оптимального значення показника	Проект потребує додаткового аналізу
Середня оцінка	Верхня та нижня межі допустимого значення показника	Проект потребує доопрацювання
Низька оцінка	Верхня недопустимого оптимального значення показника	Проект відхиляється
Дуже низька оцінка	Нижня межа недопустимого значення показника	Проект відхиляється

Комплексна оцінка дає загальну характеристику проекту технологічного оновлення з точки зору доцільності його реалізації. Проекти, що потрапили до категорій дуже низької та низької ефективності, слід однозначно відхиляти. Проекти з дуже високою ефективністю майже у всіх випадках слід реалізовувати, а з високою та середньою – потребують додаткового аналізу. Невисока оцінка проекту може бути пов'язана з якістю його підготовки, у такому випадку слід повернути його на підготовчий етап, інколи може знадобитися навіть переглянути експертні оцінки.

Таким чином, впровадження методичного підходу до оцінювання проектів технологічного оновлення, на думку автора, повинно відбуватися шляхом послідовної реалізації відповідних засобів, формування необхідної інформації та використання

мережевої комплексної моделі (рис. 2).

Так, у якості засобів реалізації оцінювання проекту технологічного оновлення виступають: по-перше, формування системи показників, що характеризують технологічне оновлення, а, по-друге, обґрунтування та вибір моделі оцінки (мережева комплексна оцінка). Формування необхідної інформації забезпечується за рахунок двох блоків: перший блок пов'язаний із побудовою ієрархії показників оцінки та їх розрахунком; другий блок передбачає необхідність (у зв'язку із застосуванням мережевої комплексної моделі) експертної оцінки пріоритетності кожного з досліджуваних показників у формуванні загальної оцінки технологічного оновлення, а також розрахунку показників-агрегатів за встановленими напрямками.

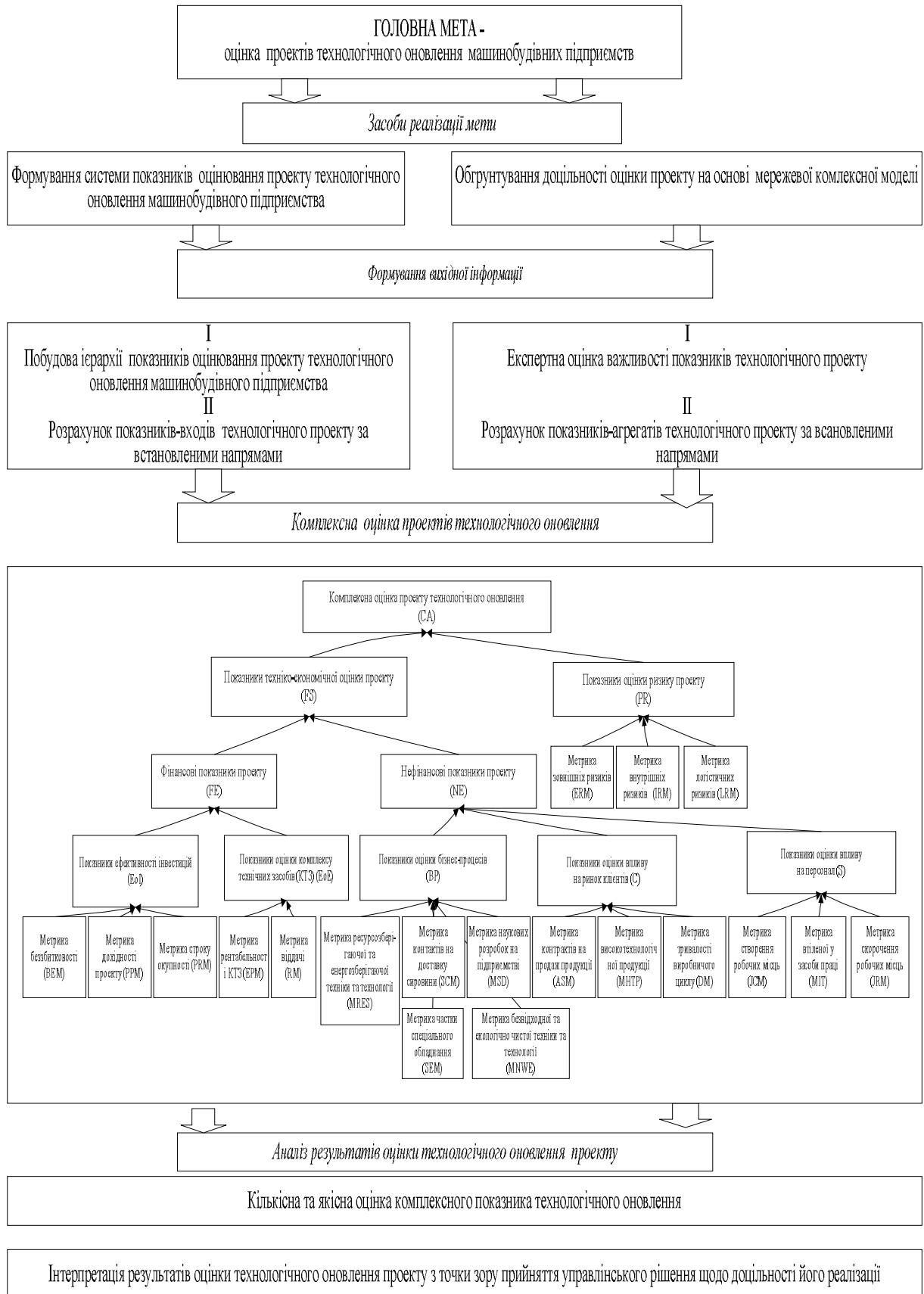


Рис. 2. Методичний підхід до оцінки проекту технологічного оновлення підприємств машинобудування

Висновки. Проведене дослідження підтвердило, що система комплексного оцінювання може бути використана для оцінки проектів технологічного оновлення підприємств машинобудування, оскільки вона дозволяє отримати агреговану оцінку різних аспектів технологічного оновлення, а також комплексну оцінку і зберігає первинні показники проекту. На відміну від традиційних підходів, вона розширює аналітичний інструментарій оцінювання, характеризує проект технологічного оновлення множиною показників і виражає оцінку агрегованим показником, дає можливість порівнювати окремі проекти між собою за єдиною шкалою.

Обґрунтовано використання модифікованої методики ПАКС для конструювання шкал показників-агрегатів мережевої системи комплексного оцінювання та запропоновано категорії градацій проектів для прийняття рішення про доцільність їх реалізації.

Розроблено методичний підхід до оцінювання технологічного оновлення на машинобудівному підприємстві, який базується на використанні мережевої системи комплексного оцінювання, та впорядковує послідовність дій та використання моделей оцінювання. Запропоновано виділити чотири етапи проведення комплексного оцінювання: підготовчий, експертний, розрахунковий та аналітичний, для яких досліджено особливості практичної реалізації, формалізовані дії та описаний робочий процес. Представлений методичний підхід дозволяє визначити оцінки за шкалою відношень, провести аналіз чутливості та виявити напружені варіанти на етапі аналізу та інтерпретації результатів розрахунків. Перспективою подальших досліджень є розробка методичного забезпечення щодо аналізу чутливості комплексної оцінки проекту технологічного оновлення до складових його формування.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Акбердин, Р.З. Экономика обновления парка оборудования в машиностроении / Р.З. Акбердин. – М.: Машиностроение, 1987. – 184 с.
2. Баранов, Д.А. Сроки амортизации и обновления основных производственных фондов: Вопросы теории и методологии / Д.А. Баранов. – М.: Наука, 1977. – 219 с.
3. Гончаров, В.Н. Обновление парка оборудования в условиях интенсификации производства / В.Н. Гончаров, Б.Е. Бачевский, О.А. Бурбело. – К.: Техника, 1990. – 136 с.
4. Колегаев, Р.Н. Управление обновлением машинного парка / Р.Н. Колегаев, П.А. Орлов, В.И. Шелепо. – К.: Техника, 1981. – 176 с.
5. Новая технология и организационные структуры / под ред. Й. Пиннингса, А. Бьюитандама / Сокр. пер. с англ. – М.: Экономика, 1990. – 270 с.
6. Пошехонов, Б. В. Эффективность замены металлообрабатывающего оборудования / Б.В. Пошехонов, В. В. Соколов. – Л.: ЛДНТП, 1979. – 24 с.
7. Овчинников, Г.П. Интенсификация воспроизводства основных фондов / Г.П. Овчинников. – Лениздат, 1976. – 168 с.
8. Бачевський, Б.Е. Обновление основных средств предприятий в условиях рыночной экономики: моногр. / Б.Е. Бачевський, Н.Д. Свиридова, А.В. Чернобай; под ред. В.Н. Гончарова, В.В. Дорофиевко – Д: ДонГАУ, 2001. – 180 с.
9. Спиринов, В.Ф. Обновление техники в машиностроении / В.Ф. Спиринов. – К – Д: Вища шк. Головное изд-во, 1985. – 155 с.
10. Шудра, В.Ф. Механизм восстановления парка промышленного оборудования / В.Ф. Шудра. – К.: Техника, 1990. – 143 с.
11. Азгальдов, Г.Г. Практическая квалиметрия в системе качества: ошибки и заблуждения / Г.Г. Азгальдов. – Режим доступа: <http://ria-stk.ru/search/index>
12. Антоненко М.А. Система комплексного оцінювання проекту технологічного оновлення машинобудівного підприємства / М.А. Антоненко // Економіка та управління підприємства машинобудівної галузі: проблеми теорії та практики. – 2011. – №4(16). – С. 119–130.
13. Антоненко, М.А. Удосконалення методики оцінювання технологічного оновлення на машинобудівному підприємстві / М.А. Антоненко // Вісник НТУ «ХП». – 2011. – № 62. – С. 8 – 12.
14. Ларичев О.И. Качественные методы принятия решения / О.И.Ларичев, Е.М. Мошкович - М.; Физматгиз, 1996. – 208 с.
15. Новиков, Д.А. Нечеткие сетевые системы комплексного оценивания [Текст] / Д.А. Новиков, А.Л. Суханов // Информационная экономика. Моделирование инновационных процессов и экономической динамики: сб. науч. тр. – Вып. 6. – М.: МГУ, 2006. – С. 279–292.
16. Петровский А.Б. Многокритериальный выбор с уменьшением размерности пространства признаков: многоэтапная технология ПАКС / А.Б. Петровский, Г.В.Ройзензон // Искусственный интеллект и принятие решений. - 2012. - № 4. - С. 88-103.

*Рецензент д.е.н., професор УПА Прохорова В.В.
Експерт редакційної колегії к.е.н., доцент УкрДАЗТ Уткіна Ю.М.*